干旱区地理
ARID LAND GEOGRAPHY

基于科学知识图谱的干旱区城镇化文献计量分析

周春山[1,2]， 陈楷锐[1]， 白克拉木·孜克利亚[3]

（1. 中山大学地理科学与规划学院，广东 广州 510275；2. 新疆大学新疆历史文化旅游可持续发展重点实验室，新疆 乌鲁木齐 830049；3. 新疆大学旅游学院，新疆 乌鲁木齐 830049）

摘　要：通过CiteSpace对1984—2020年中国知网（CNKI）中干旱区城镇化研究的2703篇文献进行分析，利用发文时间分布、作者与机构共现、关键词共现和突现词检测分析了干旱区城镇化研究的发文趋势、阶段划分、核心作者与机构网络、主题演变与历史热点。相关研究的发文量先升后降，可以划分出萌芽、快速、蓬勃、成熟4个时期。涌现出了一大批贡献卓著的机构和学者。在知识演进中，学者们重点关注了小城镇发展与乡镇企业、城镇化的过程与动力、兵团城镇化、新型城镇化以及生态环境耦合协调等研究主题，也依次出现了工业化、丝绸之路经济带、特色小镇等历史热点。本文可以为反思干旱区城镇化提供理论成果，为促进干旱区高质量发展与新型城镇化提供参考。

关 键 词：城镇化；干旱区；研究热点；文献计量分析；CiteSpace

文章编号：

中国干旱区位于亚欧板块内陆，面积约为215×10^4 km^2，约占国土面积的22%，多为干旱少雨的温带大陆性气候，干燥度高于3.5，年降水量低于200 mm[1]。生态环境具有明显的脆弱性和不稳定性，国土空间开发适宜性差且资源环境承载力低。具体表现为水资源缺乏、土地资源易受风沙侵蚀和人为活动破坏等[2]。干旱区生态环境极易受人为活动的影响，其主要表现为土地荒漠化，并且对人类生存空间及社会经济的可持续发展产生胁迫效应[3]。

城镇化也叫城市化、都市化，是农村人口向城市集中的过程[4]，是推动工业化发展的必然过程，也是判断现代化程度的关键标志[5]，涉及人口结构、经济结构、地域空间与生活方式的转型[4]。因此城镇化已成为国内外地理、社会、经济与人口等学科研究的重点议题[6]。

对比其他城镇，干旱区城镇的生态敏感性更高，具有明显的"旱生性"特征。受生态环境制约，干旱区适宜建设用地少，通常仅有少部分流域、盆地外围以及河谷绿洲地带能演化为城镇[7]。因此，干旱区城镇化可以被具体阐述为绿洲城镇规模与数量的增长，同时伴随有人口的集聚、产业结构的转变、城镇物质与精神文明的扩散以及新空间景观与形态的生成[7]，是人与绿洲环境交互影响的动态过程[1]。部分学者已对干旱区城镇化某个具体领域开展研究。例如，张小雷等[1]总结了干旱区城镇化的现状，程维明等[8]关注了绿洲扩张，杜宏茹等[9]、龚新蜀等[10]分别研究了新疆城镇空间与城镇化的动力机制。

科学知识图谱最早由美国国家科学院提出，其中CiteSpace作为科学知识图谱的一种绘制工具，最早由陈超美等于2005年引入，现已被广泛应用于多个领域[11]，成为最常见的知识图谱绘制工具之一[12]。通过科学知识图谱进行文献计量分析，能够挖掘出相关研究的核心作者、机构、国家、主题脉络、历史热点、领域划分等内容[13]，直接呈现出期刊的载文特征或者剖析相关研究领域的知识演进过程[14]。尽管已有对特定期刊或特定区域的相关综述，但对干旱区等偏远地区的综述则相对较少。如何书金

收稿日期：2021-05-11；**修订日期**：2021-09-15

基金项目：新疆维吾尔自治区科技厅"新疆历史文化旅游可持续发展重点实验室"基金项目（2020D04105）；新疆维吾尔自治区自然科学基金项目（2017D01C027）资助

作者简介：周春山（1964-），男，教授，博士，主要从事区域发展与城乡规划、城市地理学等方面研究. E-mail: zhoucs@mail.sysu.edu.cn

通讯作者：白克拉木·孜克利亚（1985-），男，讲师，博士研究生，主要从事旅游地理、城市旅游规划等方面研究. E-mail: zikeliya5@mail2.sysu.edu.cn

等[14]以85 a的期刊载文数据分析了期刊的主题脉络、知识演进、历史热点和机构发展情况，孙威等[15]以中国知网为文献来源总结了京津冀地区的研究热点和演化过程。

干旱区城镇化研究的时间跨度长，研究群体众多并涌现出大量学术成果，但对干旱区城镇化发文情况及整体知识演进框架的综述性分析较少。因此，本文划分了1984—2020年干旱区城镇化研究的4个发展时期，并进行作者及机构合作网络分析、关键词共现分析和关键词突发性检测，对重要作者与机构群体以及知识演进(主题演变和历史热点)进行探究，以期为反思干旱区城镇化提供理论成果，为十四五发展提供理论支撑，为促进干旱区高质量发展与新型城镇化提供参考。

1 数据与方法

1.1 数据来源

本文以中国学术期刊出版总库中收录的1984—2020年关于干旱区城镇化的论文为研究对象。以主题词"干旱区"+"城镇化"、"城市化"进行检索结果较少，为全面检索相关研究成果，拓展干旱区相关地域名称。依据中国干湿分区图，干旱区是处于200 mm等降水量线以下的地区，涉及新疆、西藏、青海、宁夏、内蒙古和甘肃，同时补充与干旱区密切关联的"绿洲"词条。因此将主题词"干旱区"、"新疆"、"西藏"、"青海"、"宁夏"、"内蒙古"、"甘肃"、"绿洲"分别和主题词"城镇化"、"城市化"组合后在中文核心期刊(北大核心、科技核心、南大核心)和学位论文中进行检索(图1)。南大核心期刊最晚创立，1998年公布其收录的核心期刊名录，因此1998年以前检索所有期刊，1998年后检索中文核心期刊。对结果去重、剔除会议等无关内容，最终得到了2703篇包含论文题目、作者、机构、出版时间、关键词、摘要等信息的有效文献。

1.2 研究方法

词频分析是一种通过在文献信息中提取核心主题词的频次分布来识别研究热点的方法，共词分析是一种通过共现次数表征词语间亲疏关系的方法，共现分析则同时整合了2种方法[12]。通过作者与机构的共现分析可以理清该领域的核心作者群与对应的机构，挖掘出特定时间内的合作网络关系。通过使用关键词共现可以梳理各时段内的研究主题，了解其演变过程[14]。图谱中节点的大小和年轮内的颜色分别代表相应词语出现的频次和首次出现的时间，连线的粗细和颜色分别代表联系的强度和首次联系的时间，节点外圈为紫色意味着具备高中介中心性[15]。

关键词的突发性检测(突现词检测)使用Kleinberg算法[12]，能有效识别突发出现的研究热点，挖掘新兴的研究方向及相应的出现与持续时间，是研究

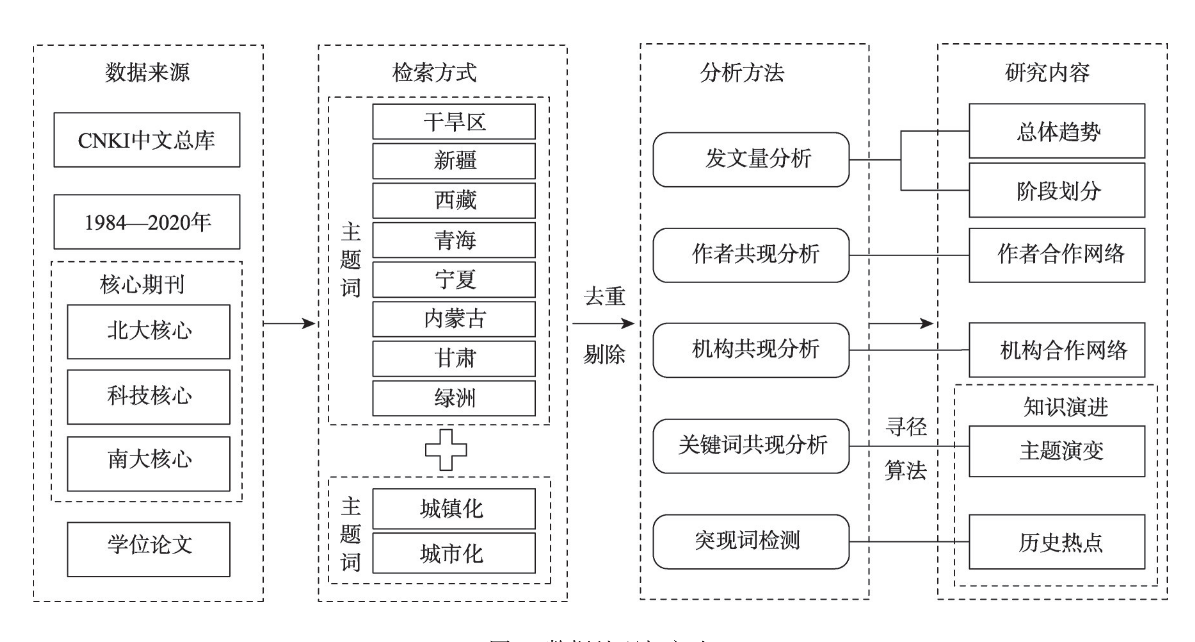


图1 数据处理与方法

Fig. 1 Data processing and research methods

热点发生转向的重要判断依据[14]。

寻径算法和最小生成树算法可以简化图谱，优化图面表达效果。因寻径算法更能突出重要的结构特征并且具有完备性（唯一解）等特点[12]，本文对较为庞杂的图谱采用寻径算法进行修剪以保留清晰的结构信息。

2 研究概况

2.1 发文量分析

干旱区城镇化研究与政策背景密切相关，为了准确分析出不同时期的科学知识图谱演变过程，本文依据历年发文数量、增长情况及相应的历史大事件划分出萌芽、快速、蓬勃、成熟4个发展时期，分别对应1984—2001年、2002—2010年、2011—2015年、2016—2020年。干旱区城镇化研究的发文量整体表现为先增后减，2015年达到峰值（图2）。2002年以前，学者们对于干旱区城镇化的关注较少，该领域处于萌芽发展期，年发文量低于10篇。2000年实施西部大开发战略后[16]，发文量总体上逐年增长，并于2002年首次突破10篇，迎来快速增长期。2010年是西部大开发实施10 a，2011年进入十二五时期，此后干旱区城镇化的发文速度显著提高，并迎来蓬勃发展期。2016年进入十三五时期，相关研究已经成熟，学者们的关注开始逐渐减少，研究热度呈现逐年降低的趋势。

2.2 核心作者与机构

利用作者与机构的共现分析可以展现出核心作者与机构群体，挖掘合作关系、网络中的重要性和相关网络属性[17-18]。分别对4个时期的作者和机构进行共现分析（图3、图4）。萌芽发展期作者和机构数量较少，节点阈值取值为1（即对词频大于1的节点进行文字标注），其余时期取值为2。因结构关系简单均不进行网络修剪。

在萌芽发展期，因发文总量不高，学者与机构的科学合作网络均处于萌芽阶段。这一时期内未出现大型学术团体，作者群体与机构群体都处于比较分散的状态。发文较多的作者和机构分别有马文兴、苏斌等以及新疆财经大学等。

快速增长期已经呈现出明显的合作关系。张小雷、方创琳等在这一时期贡献卓著，并形成了2个较大的学术团体，分别是中国科学院新疆生态与地理研究所的张小雷、杜宏茹、雷军、杨德刚等，中国科学院地理科学与资源研究所的方创琳、乔标、鲍超、孙心亮等。中国科学院新疆生态与地理研究所、石河子大学、新疆大学等单位形成了最大的机构合作网络。

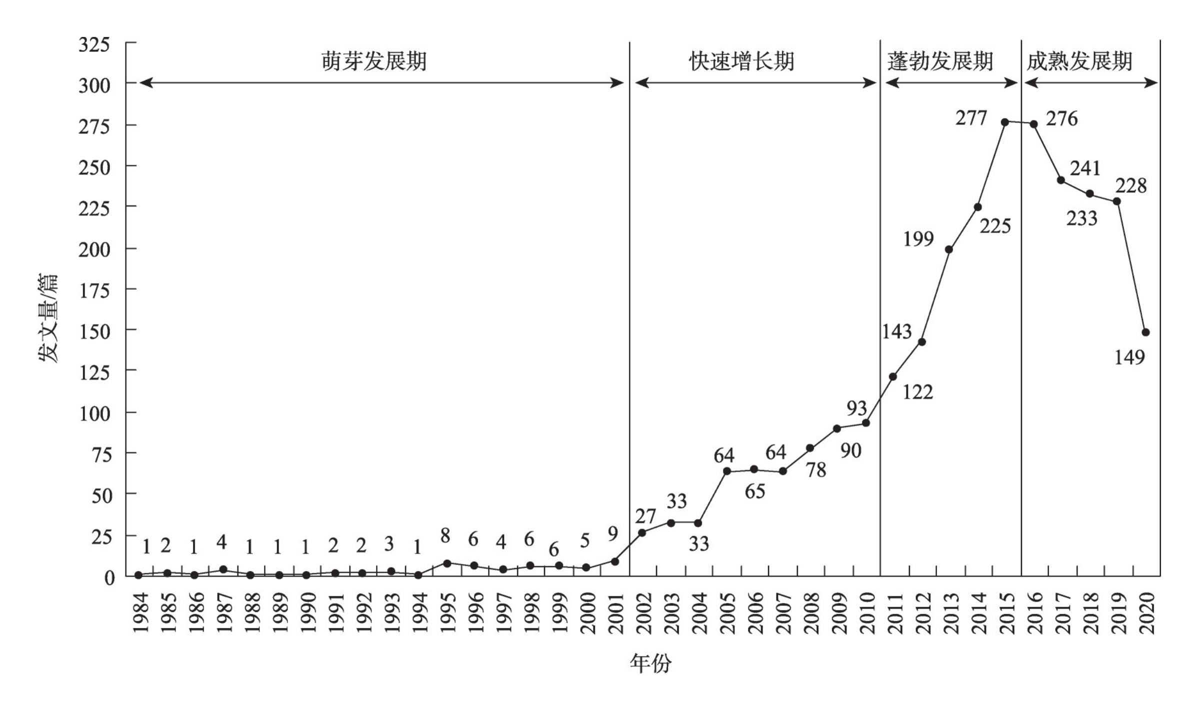


图2 1984—2020年发文数量

Fig. 2 Number of papers published from 1984 to 2020

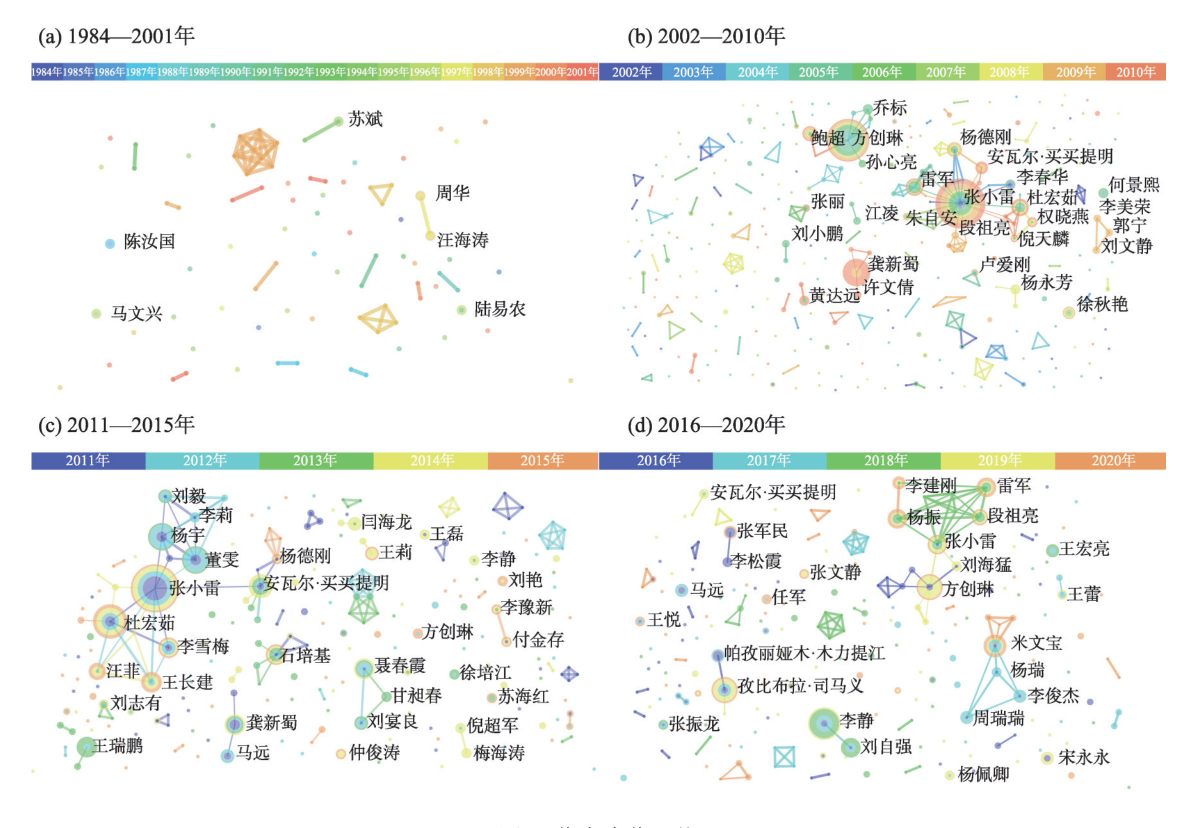


图3　作者合作网络

Fig. 3　Co-occurrence knowledge mapping of authors

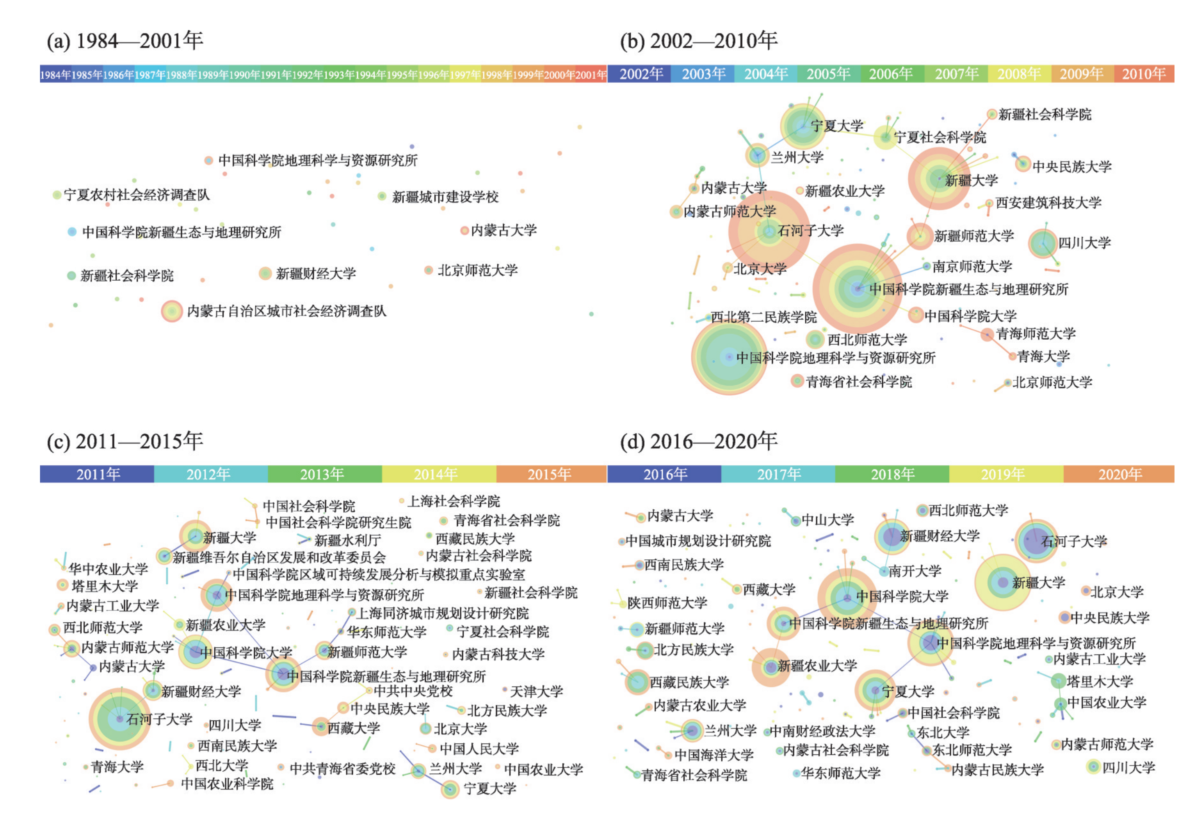


图4　机构合作网络

Fig. 4　Co-occurrence knowledge mapping of institutions

在蓬勃发展期，张小雷、杜宏茹等贡献突出，张小雷、杜宏茹、安瓦尔·买买提明、董雯、杨宇等形成最大的作者合作网络。中国科学院新疆生态与地理研究所、中国科学院地理科学与资源研究所等共同构成了本时期最大的机构合作网络。

在成熟发展期，李静、孜比布拉·司马义、方创琳等贡献突出，形成了由中国科学院方创琳、张小雷、雷军、杨振等构成的团队，以及由宁夏大学米文宝等人组成的学术团体。新疆农业大学作为主要机构加入到由中国科学院地理科学与资源研究所、中国科学院新疆生态与地理研究所等组成的学术团体中。

3 知识演进

3.1 主题演变

关键词凝练了论文的核心研究主题，因此对某一领域关键词的共现分析，可以挖掘出各阶段内的研究主题，梳理出各阶段间的主题演变过程[14]。绘制1984—2020年关键词共现时区图（图5），时间分区设置为2 a，节点阈值选择为40。同时进一步对萌芽、快速、蓬勃、成熟发展4个研究时期分别进行关键词共现（图6）并整理（表1），时间分区设置为1 a。除萌芽发展期因发文量较少节点阈值选择为1外，其余时期节点阈值均选择为2。均提取每个时间分区内出现频次最高的50个关键词[13]，使用寻径算法对结果庞杂的网络进行修剪。

从时区图中可知，干旱区城镇化相关研究在前后时序上密切关联，并随时间推移持续涌现出如城镇化水平、可持续发展、新型城镇化等多元化的研究主题。研究地域逐渐从内蒙古转向新疆、宁夏等地。受文献传播时间限制，近几年相关主题的关联程度与出现频次明显低于往年，暂未出现影响较大的研究主题。为进一步探讨各时期研究主题的演变过程，本文分别对4个时期进行分析。

3.1.1 萌芽发展期 1984—2001年萌芽发展期的主要研究区是内蒙古与新疆。对城镇化的关注主要集中于人口城镇化层面。通过城镇人口、非农业人口等计算城镇化水平[19]，利用灰色动态系统[20]、多元回归、生长曲线[21]等方法预测城镇化水平。

乡镇企业对城镇化的作用和城镇体系内的小

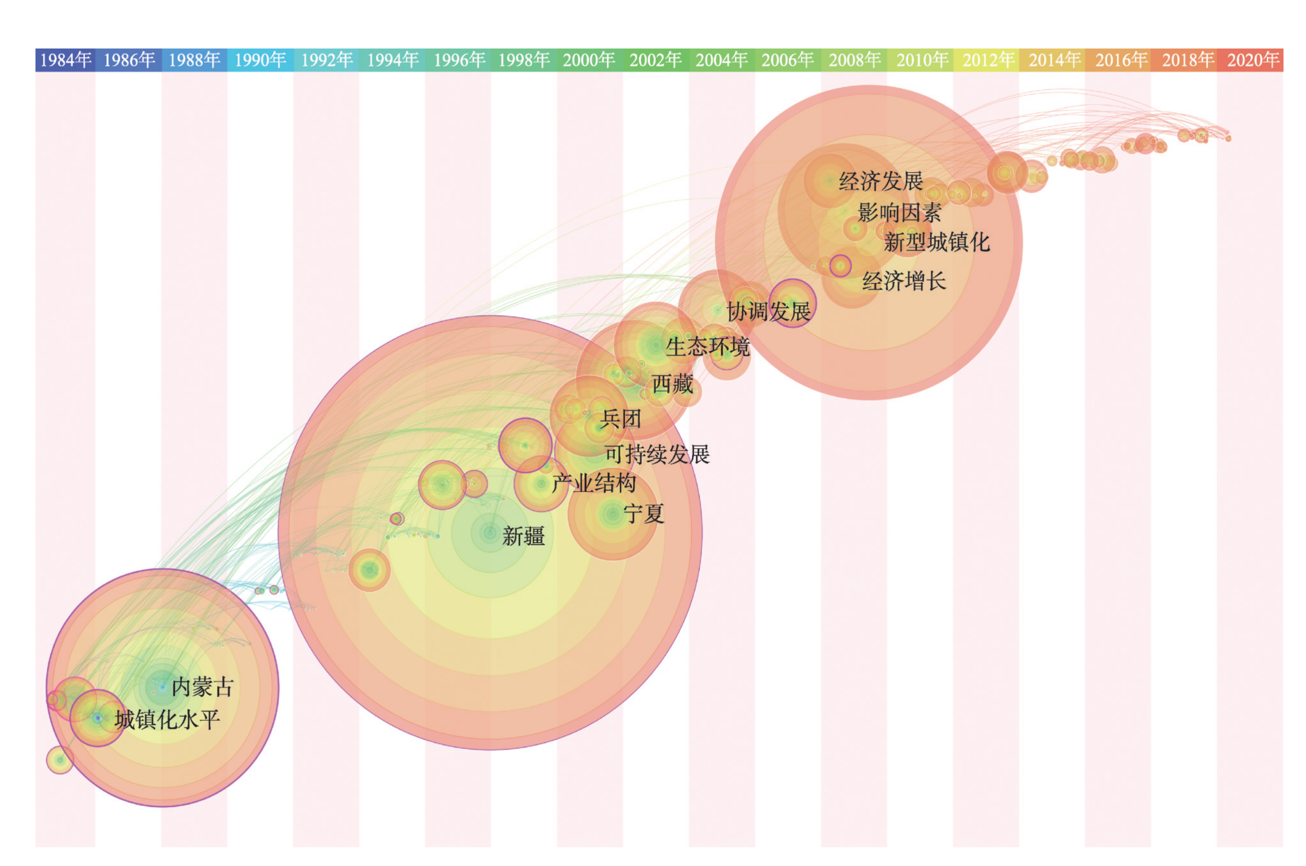


图5 1984—2020年关键词共现时区图

Fig. 5 Timezone view of keywords from 1984 to 2020

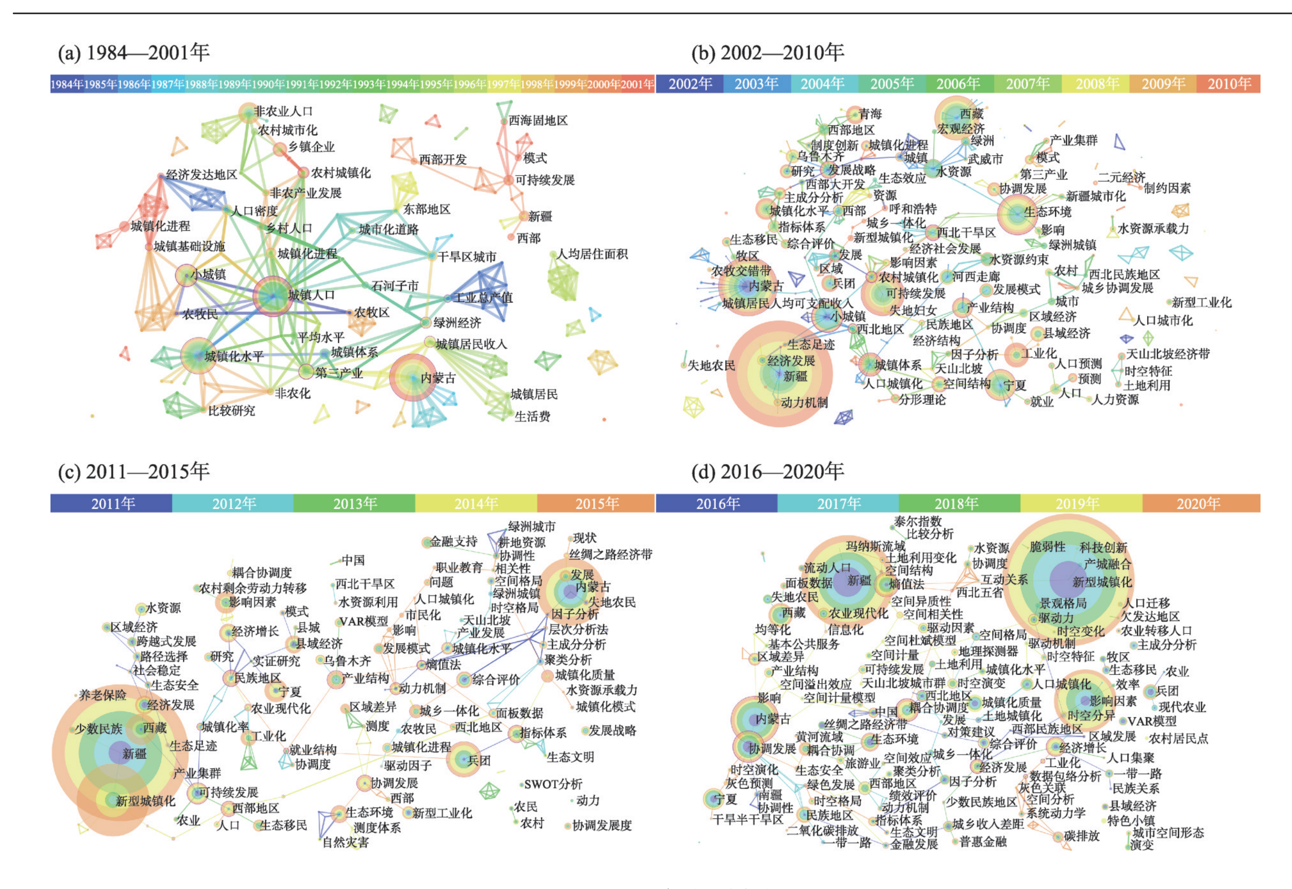


图6 1984—2020年主题演变过程

Fig. 6 Trends of themes from 1984 to 2020

表1 核心关键词

Tab. 1 Core keywords

时期	序号	关键词	频次	时期	序号	关键词	频次
萌芽发展期	1	内蒙古	13	快速增长期	1	新疆	69
	2	城镇人口	11		2	内蒙古	38
	3	城镇化水平	10		3	西藏	29
	4	非农业人口	6		4	可持续发展	28
	5	小城镇	6		5	生态环境	26
	6	第三产业	4		6	宁夏	20
	7	乡镇企业	4		7	小城镇	20
	8	城镇体系	3		8	工业化	16
	9	人口密度	3		9	城镇体系	15
	10	新疆	3		10	城镇化水平	14
蓬勃发展期	1	新疆	135	成熟发展期	1	新型城镇化	152
	2	新型城镇化	72		2	新疆	107
	3	内蒙古	67		3	影响因素	72
	4	兵团	35		4	内蒙古	55
	5	西藏	31		5	协调发展	36
	6	宁夏	23		6	西藏	28
	7	影响因素	22		7	熵值法	28
	8	可持续发展	21		8	耦合协调度	26
	9	经济发展	19		9	宁夏	25
	10	经济增长	18		10	经济增长	22

城镇建设引发学者们的讨论。宁越敏[22]认为这一时期中国出现了新城市化进程，东部沿海表现出多元城镇化动力，干旱区等内陆城市仍旧以自上而下和自下而上的二元城镇化为主。前者推动了大中城市尤其是工业型大城市的城镇化进程，对干旱区量多面广的小城镇不能有效顾及，后者强调乡镇企业对小城镇和农村城镇化的重要性。在干旱区，自下而上的城镇化通过发展乡镇企业增加小城镇的职能，容纳农业剩余劳动力，转化人口职业结构，实现职能城镇化，再进一步发展为景观城镇化[23]。这种干旱区绿洲农村城镇化发展的基本动力也得到了方创琳[24]的认可。

东部沿海地区乡镇企业在促进城镇化上起到了明显的作用[25]，但在干旱区推动城镇化却要谨慎考虑小城镇的作用。两地在产业结构（尤其是第三产业）、投资结构、开放程度上都存在差别[26]，干旱区乡镇企业促进城镇化的能力有限。干旱区城镇处于点化阶段，集镇经济仍以农业为中心，不具备通过农村工业分享廉价劳动力的机制，通过中小城镇的普遍发展来实现全区发展是不现实的[25]。干旱区这一时期要避免走分散式、资源浪费的乡村城镇化的道路[27]。因此，强调中心城市而不是中小城镇的超前发展[25]，也有学者强调发展中等城市[28]，建设中等规模城市网络体系[29]。

3.1.2 快速增长期 自2000年实施西部大开发战略、2001年进入“十五”规划后，干旱区城镇化相关研究进入增长阶段，发文数量也逐渐增加。主要研究区域除内蒙古与新疆，还有宁夏与西藏，此后干旱区城镇化研究主要集中于这4个省（区）。

在研究城镇化水平的基础上，出现了大量关于城镇化进程、发展阶段与发展动力的研究。新疆城镇化处于由初期向快速发展期的过渡阶段[30]，农村非农化进程严重滞后于城镇化进程[31]，城镇化水平递增速度与国民生产总值的增长速度也不协调，具有明显的阶段差异性特征[32]。工业化是提高城镇化的第一推动力，城镇化水平低于经济发展水平也在于工业化程度较低[30]。资本的高效流动对促进沿海地区城镇化起到了显著的作用[33]，而干旱区受区域投资环境等因素限制，资本集聚能力低下，推动效果并不显著[31]。受多民族聚居的影响，民族贸易的超常亲合与中华民族文化等是干旱区城镇发展的重要动力[34]。

随着十五计划出台，干旱区小城镇的研究大幅增长。干旱区存在首位城市过大，大中城市过少而小城镇过多的城镇体系特征[32]，这些小城镇形成了以团状、串珠状为主的具有绿洲特色的空间分布体系[35]。城镇体系发展的核心由小城镇逐步向大中城市转变[32]，在转变的过程中，小城镇发展的机制被归纳为农业发展的推动力、乡镇企业的吸引力、大中城市的扩散作用、政府管理决策的促进作用[36]。

在快速城镇化的过程中，可持续发展与生态环境保护的理念也逐渐兴起。干旱区城镇化与生态环境之间存在相互胁迫[37]、相互促进[38]、在交互胁迫中相互促进3种关系[39]。干旱区最重要的自然因子是水[3]，水资源作为约束条件逐渐受到重视[40]。靳立亚等[41]对干旱区降水量时空变化的研究表明，人为排放的温室气体和硫化物气溶胶的不确定性导致气候变化的不确定性。水资源成为决定城镇化速度和社会经济规模的重要外营力[42]，干旱区绿洲的空间扩张本质上是水资源被利用的过程[8]，城镇扩张的同时也对水资源产生胁迫作用[43]。结合水资源分布特征的“山地—绿洲—过渡带—荒漠”模式成为干旱区生态保护的新思路[44]。在水资源缺乏的背景下，生态移民研究开始出现。生态移民最早始于宁夏“三西”农业建设计划移民项目，随后逐渐在干旱区推广，为维持生态系统平衡而主动迁移实现人类与资源环境相协调的现象[45]。生态移民通过实现人口集聚、推动小城镇发展、促进非农化和城乡二元经济结构转变，成为干旱区城镇化的有益探索[46]，被视为区别于其他地区城镇化道路的新模式、新路径[47]。生态风险、环境质量评价等内容也是干旱区城镇化可持续发展的重要议题。方创琳发现干旱区城镇化过程也伴随着生态风险的产生，其中经济城镇化诱发的生态风险大于人口城镇化和社会城镇化诱发的生态风险[48]，并提出评估环境质量的物元模型[49]。

3.1.3 蓬勃发展期 在2011—2015年的蓬勃发展期，学者们开始广泛关注干旱区特有的新疆生产建设兵团。兵团建制地区首要职责为屯垦戍边[50]，最初由就地集体转业的军人构成，逐渐形成“兵团—师—团场—连队”4级城镇体系[51]，并以“师建城市、团场建镇”为城镇化发展思路[52]。“党政军企”合一的特殊性[53]使兵团具有“准政府”的公共管理服务职能却缺少财税权力，同时还具有企业属性，需要

缴纳税收[51]。兵团以数量众多的非建制镇为主[51]，形成了区别于建制镇的财权与事权分离的现象，制约了城镇化进程[50]。

自十八大明确新型城镇化道路后，新型城镇化成为干旱区研究的重要主题[54]。2010年是西部大开发实施10周年，张小雷、安瓦尔·买买提明等学者对干旱区城镇体系首位度高、城镇布局"大分散，小集聚"、水土资源限制与生态本底脆弱、城镇职能同构化等特点[1,55-56]进行总结反思，提出走新型城镇化道路的设想。新型城镇化强调人口、资源、环境和经济的统一协调[54]，干旱区则具体表现为人与绿洲自然社会环境相互适应和改变的过程[1]。在新型城镇化的影响因素上，工业化尤其是新型工业化不可或缺。工业化有助于提高城市边缘区的城镇化水平，降低社会脆弱性[57]。尽管新型工业化发展水平和增速均滞后于新型城镇化，但两者之间存在协整的耦合关系，相互影响与依赖程度高，相互促进作用强烈[58]。

城镇化作为提高干旱区社会经济发展水平的重要途径，能否与经济增长形成良性互动，能否最大限度地降低对环境的影响，对干旱区能否实现可持续发展至关重要[59]。经济增长与城镇化之间存在单向因果关系，经济增长是城镇化的主要推动力[60]。区域经济发展的地域差异是城镇化水平空间分异产生和演变的主导因素[61]。但经济增长与城镇化未形成相互促进的良性关系，因此需要慎重对待单纯依靠经济增长来推动城镇化的模式[60]。另一方面，经济增长对生态环境产生的压力呈不断增长态势[60]，绿洲城市经济系统的脆弱性随城市规模和等级的提高而降低，因此转变经济增长方式、加快产业结构升级是实现绿洲城市可持续发展的有效途径[62]。

3.1.4 成熟发展期 成熟发展期的发文量逐年下降，但论文质量显著提升，新型城镇化已成为这一时期最主流的研究话题。除测度新型城镇化水平[63-64]，学者们更关注新型城镇化的影响因素和驱动力。兵团建设、对口援疆[65]、生态环境[64]是区别于东、中部地区的影响因素，基础设施在干旱区也发挥出更显著的作用[64-65]。

在新型城镇化动力的研究中，学者们对绿洲乡村、绿洲城镇、屯垦戍边地区、牧区等极具干旱区特色的空间类型均有涉猎。张小雷、雷军、段祖亮等系统总结了近20 a绿洲城镇化的格局、过程与机理[66]。绿洲乡村聚落空间格局演变的驱动因素主要有自然环境和交通条件，明显区别于东、中部地区的经济发展、城乡差距、城市用地扩张等经济社会因素[67-68]。干旱区绿洲城镇本质上是以人为中心的绿洲地域系统在多维时空中功能与结构的整体涌现，其城镇化过程(生成、转型与演化)是绿洲城镇的自组织临界相变过程，而这种演化的动力是竞争协同机制[69]。新疆特有的屯垦戍边地区是边疆安稳的基石。在区域安全观视角下，屯垦戍边地区在向新型城镇化转型的过程中强调创建宜居的生存环境，通过降低城镇化建设成本、转变区域治理方式与生存环境建设思路，解决区域发展失衡、环境脆弱、人口流失等问题[70]。在具有内蒙古特色的牧区城镇化过程中，生态化、产业化和定居化深刻影响牧区城镇分布格局与发展演变。牧区的新型城镇化强调城镇空间的集聚性，水源、草场、交通是城镇集聚的引力因子[71]。

自2015年底中央扶贫开发工作会议后，干旱区城乡一体化逐渐转向城乡经济的协调发展与促进经济增长的视角。中、高速经济增长是干旱区可持续发展的前提[72]。宁夏市民化和农业扶持水平的提升会减小城乡收入差距，工业化和人均国民生产总值则相反[73]。而在南疆的集中连片深度贫困地区，产业结构、城镇化率、人均国内生产总值等对人均收入有滞后一期的显著影响[74]。

生态环境研究常使用熵值法构建评价指标体系[75-76]，利用耦合协调的方法分析干旱区城镇化与生态环境的相互作用机理。干旱区城镇化与生态系统的耦合关系主要表现为磨合与拮抗，干旱区城镇化以牺牲环境为代价且生态压力持续上升，但上升的程度在减小[77]，环境污染与城镇化进程符合库兹涅兹曲线[78]，可能形成城镇化与生态环境良性互动的新格局[79]。两系统整体上呈现交互胁迫[80]的效应和互补互适的特点[81]。一方面，城镇化对生态环境中的水、土产生胁迫的同时生态环境要素也反过来对城镇化产生约束[80]。另一方面，城镇化建设快而生态环境改善慢导致两系统由城镇化滞后型转变为生态环境滞后型[81]，但整体上由失调转向协调[82]，是一种在交互胁迫中相互促进的动态耦合[83]。

3.2 历史热点

新关键词的突然出现往往意味着学者们关注了新的研究热点[13]，是研究转向的重要标志。关键

词的突发性检测有助于梳理出历史热点话题，并识别出相应的持续时间[14]，是对主题演变的重要补充说明。1984—2001年发文数量较少，研究主题变化不大，不适宜进行突现词检测，其余时期检测结果见图7。

2002—2010年的快速增长期，大部分新兴热点与内蒙古、新疆及西部地区相关。小城镇相关研究持续爆发，内容涵盖了非农业人口、工业化进程、发展战略等。随后与工业化相关的研究成为热点。

2011—2015年的蓬勃发展期，自2010年西部大开发实施10周年以来，大量关于干旱区城镇化的反思相继出现，新型城镇化作为城镇化发展的新路径也适时成为热点。新型城镇化重点关注具有干旱区特色的绿洲城镇，研究城镇化进程中的城镇、人口与资源之间的关系，关注人与环境的协调发展。随着农村城镇化的兴起，农牧业现代化与农牧民、城乡居民收入中的金融支撑等相关研究也得以兴起。这一时期，聚类分析成为生态研究中热门的方法。

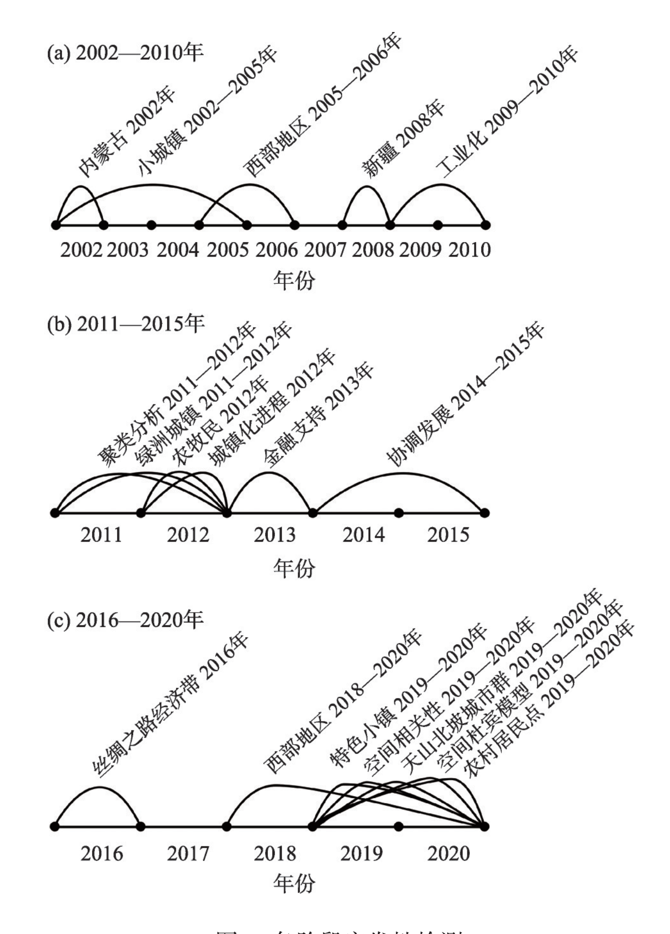


图7　各阶段突发性检测

Fig. 7　Burst terms from 1984 to 2020

2016—2020年的成熟发展期，作为干旱区甚至西部地区对外发展重要廊道的丝绸之路经济带在2016年成为学者们关注的焦点。干旱区城镇化的研究开始更多关注天山北坡城市群，研究内容逐渐转向包含空间相关性、杜宾模型等在内的空间计量领域。在十九大提出乡村振兴战略后，关于农村居民点的相关研究开始兴起。除此之外，特色小镇也得到大量关注。

4　结论与展望

（1）干旱区城镇化研究可以划分出4个发展阶段，并涌现出一批重要的机构与学者。发文量呈现先升高后下降的趋势，根据发文数量、增长情况及相应的历史背景可以划分为萌芽、快速、蓬勃、成熟4个时期，分别对应1984—2001年、2002—2010年、2011—2015年和2016—2020年。主要发文机构除中国科学院地理科学与资源研究所与中国科学院大学外，基本以干旱区院校为主，并涌现出了一批贡献卓著的学者。

（2）干旱区城镇化研究不断深入，持续涌现出新的主题与热点。在主题演变中，研究区域主要集中于新疆与内蒙古。萌芽发展期的研究主要关注城镇化水平测度、小城镇发展与乡镇企业。快速增长期主要研究城镇化的过程、动力等内容，并开始关注可持续发展。在蓬勃发展期，干旱区特有的兵团城镇化引发广泛的讨论，同时新型城镇化也成为指引干旱区城镇化发展的新路径。在成熟发展期，一方面关注城乡一体化背景下的城乡经济协调与经济增长；另一方面关注城镇化和生态系统的耦合协调。在干旱区城镇化的历史热点中，依次出现了工业化、丝绸之路经济带、特色小镇等研究热潮。

（3）干旱区城镇化研究与各时期政策背景密切关联。西部大开发、中央扶贫开发工作会议、十九大等对干旱区提出的小城镇发展、新型城镇化、可持续发展、乡村振兴等发展理念在各时期干旱区城镇化的研究中得到了充分的体现，表明了干旱区城镇化研究对落实国家与区域发展战略，探索干旱区城镇发展起到了重要作用。

干旱区城镇化正处于“十四五”发展重大的战略机遇期，转变发展理念、推动经济高质量发展对未来干旱区城镇化研究提出了更高的要求。首先，

创新作为一种日益重要的发展动力正在不断重塑城镇空间格局,智慧城市、数字经济、创新链、大数据日益成为干旱区城镇化发展的重要考量内容。其次,干旱区城镇化作为人地关系地域系统理论与人地系统科学的重要内容,密切关注人口、土地、社会城镇化的协调发展,重点关注丝绸之路经济带建设机遇下的城市群都市圈协同发展、干旱区特殊地域环境下的特色小镇建设以及破除城乡二元结构背景下的乡村振兴。最后,干旱区城镇化最初作为一个社会科学议题,在发展过程中受自然环境胁迫逐渐与自然地理学、生态学融合发展。一方面可以考虑推动干旱区城镇化与生态环境近远程耦合理论发展,另一方面在国土空间规划双评价的基础上,实现美丽中国与城市碳中和规划目标。

干旱区城镇化是一个复杂的社会议题,相关研究也呈现出多元化的态势,涉及地理、生态、社会、经济等学科体系。本文的重点是分析中文文献的知识演进过程,仅关注部分频次较高的关键词,无法顾及每个领域内的演化细节,未涉及相关的外文期刊,也未按照学科体系对相应的主题进行分类。日后,学者们可进一步丰富数据来源,在中英文文献背景下探讨干旱区城镇化发展在多学科多领域内的具体演化细节,梳理出更为精准的科学知识演进过程。

参考文献(References)

[1] 张小雷, 杜宏茹. 中国干旱区城镇化发展现状及新型城镇化路径选择[J]. 中国科学院院刊, 2013, 28(1): 46–53. [Zhang Xiaolei, Du Hongru. New type of urbanization in arid zone of China: Regional characteristics and strategical choice of sustainable development path[J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2013, 28(1): 46–53.]

[2] 林紫荣, 张小雷, 朱自安, 等. 干旱区绿洲生态环境与新疆城市化研究[J]. 干旱区资源与环境, 2007, 21(12): 6–14. [Lin Zirong, Zhang Xiaolei, Zhu Zi'an, et al. Study on arid region oasis eco-environment and Xinjiang urbanization[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2007, 21(12): 6–14.]

[3] 李香云, 王立新, 章予舒, 等. 西北干旱区土地荒漠化中人类活动作用及其指标选择[J]. 地理科学, 2004, 24(1): 68–75. [Li Xiangyun, Wang Lixin, Zhang Yushu, et al. Analysis of roles of human activities in land desertification in arid area of northwest China[J]. Scientia Geographica Sinica, 2004, 24(1): 68–75.]

[4] 许学强, 周一星, 宁越敏. 城市地理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009. [Xu Xueqiang, Zhou Yixing, Ning Yuemin. Urban geography[M]. Beijing: Higher Education Press, 2009.]

[5] 仇保兴. 国外城市化的主要教训[J]. 城市规划, 2004, 28(4): 8–12. [Qiu Baoxing. The main lessons of urbanization abroad[J]. City Planning Review, 2004, 28(4): 8–12.]

[6] 刘耀彬, 李仁东, 宋学锋. 中国区域城市化与生态环境耦合的关联分析[J]. 地理学报, 2005, 60(2): 237–247. [Liu Yaobin, Li Rendong, Song Xuefeng. Grey associative analysis of regional urbanization and eco-environment coupling in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2005, 60(2): 237–247.]

[7] 芮旸. 干旱区城镇化发展的适宜模式及规划策略研究[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2009. [Rui Yang. Study on the appropriate mode and planning strategy of the development of urbanization of arid areas[D]. Xi'an: Xi'an University of Architecture and Technology, 2009.]

[8] 程维明, 周成虎, 李建新. 天山北麓经济发展与绿洲扩张[J]. 地理学报, 2002, 57(5): 561–568. [Cheng Weiming, Zhou Chenghu, Li Jianxin. Economic development and oasis growth at the north foot of the Tianshan Mountains[J]. Acta Geographica Sinica, 2002, 57(5): 561–568.]

[9] 杜宏茹, 张小雷. 近年来新疆城镇空间集聚变化研究[J]. 地理科学, 2005, 25(3): 3268–3273. [Du Hongru, Zhang Xiaolei. A study on urban spatial agglomeration in Xinjiang in recent years[J]. Scientia Geographica Sinica, 2005, 25(3): 3268–3273.]

[10] 龚新蜀, 许文倩. 新疆城镇化发展的区域差异及决定因素分析[J]. 西北人口, 2010, 31(4): 93–96, 103. [Gong Xinshu, Xu Wenqian. Analysis on regional differences and determinants of urbanization progress in Xinjiang[J]. Northwest Population Journal, 2010, 31(4): 93–96, 103.]

[11] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 等. CiteSpace 知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究, 2015, 33(2): 242–253. [Chen Yue, Chen Chaomei, Liu Zeyuan, et al. The methodology function of CiteSpace mapping knowledge domains[J]. Studies in Science of Science, 2015, 33(2): 242–253.]

[12] 李杰, 陈超美. CiteSpace: 科技文本挖掘及可视化[M]. 北京: 首都经济贸易大学出版社, 2016. [Li Jie, Chen Chaomei. CiteSpace: Science and technology text mining and visualization[M]. Beijing: Capital University of Economics and Business Press, 2016.]

[13] 刘凯, 陆敏莹, 李小玲. 基于CiteSpace的《热带地理》创刊40年文献计量分析[J]. 热带地理, 2020, 40(6): 957–969. [Liu Kai, Lu Minying, Li Xiaoling. The bibliometric analysis on the 40th anniversary of tropical geography based on CiteSpace[J]. Tropical Geography, 2020, 40(6): 957–969.]

[14] 何书金, 刘昌明, 袁振杰. 从《地理学报》创刊85年载文审视中国地理学发展特征[J]. 地理学报, 2019, 74(11): 2209–2229. [He

Shujin, Liu Changming, Yuan Zhenjie. Development of geographical research in China through the lens of publication in the Acta Geographica Sinica between 1934 and 2018[J]. Acta Geographica Sinica, 2019, 74(11): 2209-2229.]

[15] 孙威, 毛凌潇. 基于CiteSpace方法的京津冀协同发展研究演化[J]. 地理学报, 2018, 73(12): 2378-2391. [Sun Wei, Mao Lingxiao. Evolution of research on Beijing-Tianjin-Hebei cooperative development based on CiteSpace method[J]. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(12): 2378-2391.]

[16] 周春山, 谢文海, 吴吉林. 改革开放以来中国区域规划实践与理论回顾与展望[J]. 地域研究与开发, 2017, 36(1): 1-6. [Zhou Chunshan, Xie Wenhai, Wu Jilin. Review and prospect of regional planning practices and theories in China since the reform and opening up[J]. Areal Research and Development, 2017, 36(1): 1-6.]

[17] 崔欣, 汪金辉, 李杰. 基于CiteSpace池火研究知识图谱分析[J]. 消防科学与技术, 2019, 38(11): 1618-1623. [Cui Xin, Wang Jinhui, Li Jie. Analysis of knowledge graph of pool fire research with CiteSpace[J]. Fire Science and Technology, 2019, 38(11): 1618-1623.]

[18] 胡泽文, 孙建军, 武夷山. 国内知识图谱应用研究综述[J]. 图书情报工作, 2013, 57(3): 131-137. [Hu Zewen, Sun Jianjun, Wu Yishan. Research review on application of knowledge mapping in China[J]. Library and Information Service, 2013, 57(3): 131-137.]

[19] 张丽, 许新强. 新疆城镇化发展研究[J]. 新疆社会经济, 1999(3): 32-38. [Zhang Li, Xu Xinqiang. Study on the development of urbanization in Xinjiang[J]. Social Economy in Xinjiang, 1999(3): 32-38.]

[20] 方创琳, 张勃. 甘肃绿洲型城镇体系发展与布局研究[J]. 西北师范大学学报(自然科学版), 1993, 29(1): 55-60. [Fang Chuanglin, Zhang Bo. Study on the development and layout of the town system in oases of Gansu[J]. Journal of Northwest Normal University (Natural Science), 1993, 29(1): 55-60.]

[21] 胡毅, 董永茂. 新疆人口城镇化水平预测[J]. 西北人口, 1991, 3(3): 10-15. [Hu Yi, Dong Yongmao. Forecast of urbanization level of Xinjiang population[J]. Northwest Population Journal, 1991, 3(3): 10-15.]

[22] 宁越敏. 新城市化进程——90年代中国城市化动力机制和特点探讨[J]. 地理学报, 1998, 53(5): 88-95. [Ning Yuemin. New process of urbanization: Dynamics and features of urbanization in China since 1990[J]. Acta Geographica Sinica, 1998, 53(5): 88-95.]

[23] 夏宗玕, 朱文华. 我国城镇发展、分布的回顾与展望[J]. 城市问题, 1987, 6(1): 24-31. [Xia Zonggan, Zhu Wenhua. Review and prospect of urban development and distribution in China[J]. Urban Problems, 1987, 6(1): 24-31.]

[24] 方创琳. 甘肃绿洲型城镇体系及其发展机制研究[J]. 干旱区地理, 1991, 14(4): 65-69. [Fang Chuanglin. Research on forming and development mechanism of oases model town system in Gansu Province[J]. Arid Land Geography, 1991, 14(4): 65-69.]

[25] 史育龙, 艾南山. 我国干旱区城市化道路初探[J]. 兰州大学学报, 1989, 5(4): 37-44. [Shi Yulong, Ai Nanshan. Preliminary study on urbanization path in arid area of China[J]. Journal of Lanzhou University (Social Science), 1989, 5(4): 37-44.]

[26] 黄训芳. 我国东西部农村发展差距及对策研究[J]. 农业经济问题, 1997, 2(3): 5-8. [Huang Xunfang. Rural development gap between eastern and western in China and its countermeasures[J]. Issues in Agricultural Economy, 1997, 2(3): 5-8.]

[27] 李涛. 西藏与内地沿海城市化比较研究[J]. 民族研究, 1999(1): 31-43. [Li Tao. A comparative study of urbanization between Xizang and inland coastal areas[J]. Ethno-National Studies, 1999(1): 31-43.]

[28] 苏斌. 新疆城市化道路的选择[J]. 新疆财经, 1995, 7(4): 25-26. [Su Bin. The choice of urbanization path in Xinjiang[J]. Finance & Economics in Xinjiang, 1995, 7(4): 25-26.]

[29] 陆易农. 新疆城市发展战略的思考[J]. 城市规划汇刊, 1996(1): 49-52, 56-66. [Lu Yinong. Thinking on development strategy of Xinjiang cities[J]. Urban Planning Forum, 1996(1): 49-52, 56-66.]

[30] 吕宾, 张小雷. 新疆城市化与经济发展协调性分析[J]. 干旱区地理, 2002, 25(2): 189-192. [Lü Bin, Zhang Xiaolei. Study on coordination of urbanization and economic development in Xinjiang[J]. Arid Land Geography, 2002, 25(2): 189-192.]

[31] 杨德刚, 李秀萍, 韩剑萍, 等. 新疆城市化过程及机制分析[J]. 干旱区地理, 2003, 26(1): 50-56. [Yang Degang, Li Xiuping, Han Jianping, et al. Analysis of development process and dynamic mechanisms of urbanization in Xinjiang[J]. Arid Land Geography, 2003, 26(1): 50-56.]

[32] 李春华, 张小雷, 王薇. 新疆城市化过程特征与评价[J]. 干旱区地理, 2003, 26(4): 396-401. [Li Chunhua, Zhang Xiaolei, Wang Wei. Comment on process of urbanization in Xinjiang[J]. Arid Land Geography, 2003, 26(4): 396-401.]

[33] 花俊, 顾朝林, 庄林德. 外资对我国区域经济增长的影响[J]. 经济地理, 2001, 21(6): 696-699. [Hua Jun, Gu Chaolin, Zhuang Linde. The effect of foreign investment on regional economic growth[J]. Economic Geography, 2001, 21(6): 696-699.]

[34] 王录仓, 石培基. 青藏高原东缘民族区域城镇可持续发展研究[J]. 冰川冻土, 2002, 24(4): 457-462. [Wang Lucang, Shi Peiji. Sustainable development of urban in the eastern fringe of the Tibetan Plateau[J]. Journal of Glaciology and Geocryology, 2002, 24(4): 457-462.]

[35] 段汉明, 周晓辉, 苏敏. 中国西北干旱地区城市化过程及空间分异规律[J]. 地球科学进展, 2004, 19(增刊1): 407-411. [Duan Hanming, Zhou Xiaohui, Su Min. The urbanization and spatial dif-

ferentiation rule of Chinese northwest arid area[J]. Advance in Earth Science, 2004, 19(Suppl. 1): 407-411.]
[36] 李春华, 张小雷. 新疆小城镇建设与发展研究[J]. 干旱区资源与环境, 2002, 16(1): 55-61. [Li Chunhua, Zhang Xiaolei. Small urbans construction and development in Xinjiang[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2002, 16(1): 55-61.]
[37] 江凌, 潘晓玲. 城市化对新疆绿洲生态环境的影响与对策[J]. 中国人口·资源与环境, 2005, 15(2): 69-74. [Jiang Ling, Pan Xiaoling. Influence of urbanization on Xinjiang oasis ecology environment and countermeasure[J]. China Population, Resources and Environment, 2005, 15(2): 69-74.]
[38] 龙爱华, 徐中民, 程国栋, 等. 河西走廊绿洲城市化及可持续对策[J]. 中国人口·资源与环境, 2002, 12(5): 59-61. [Long Aihua, Xu Zhongmin, Cheng Guodong, et al. Urbanization and sustainable countermeasures in Hexi Corridor oasis[J]. China Population, Resources and Environment, 2002, 12(5): 59-61.]
[39] 乔标, 方创琳, 李铭. 干旱区城市化与生态环境交互胁迫过程研究进展及展望[J]. 地理科学进展, 2005, 24(6): 31-41. [Qiao Biao, Fang Chuanglin, Li Ming. Progress and prospect of study on interactive coercing process between urbanization and eco-environment in arid area[J]. Progress in Geography, 2005, 24(6): 31-41.]
[40] 方创琳, 李铭. 水资源约束下西北干旱区河西走廊城市化发展模式[J]. 地理研究, 2004, 23(6): 825-832. [Fang Chuanglin, Li Ming. Urbanization mode with the restraint of water resource in Hexi Corridor arid area of northwest China[J]. Geographical Research, 2004, 23(6): 825-832.]
[41] 靳立亚, 符娇兰, 陈发虎. 近44年来中国西北降水量变化的区域差异以及对全球变暖的响应[J]. 地理科学, 2005, 25(5): 57-62. [Jin Liya, Fu Jiaolan, Chen Fahu. Spatial differences of precipitation over northwest China during the last 44 years and its response to global warming[J]. Scientia Geographica Sinica, 2005, 25(5): 57-62.]
[42] 鲍超, 方创琳. 干旱区水资源对城市化约束强度的时空变化分析[J]. 地理学报, 2008, 63(11): 1140-1150. [Bao Chao, Fang Chuanglin. Temporal and spatial variations of water resources constraint intensity on urbanization in arid area[J]. Acta Geographica Sincia, 2008, 63(11): 1140-1150.]
[43] 安瓦尔·买买提明, 张小雷, 杨德刚. 新疆南疆地区城市化过程对生态-环境的影响分析[J]. 干旱区资源与环境, 2009, 23(12): 54-59. [Maimaitiming Anwaer, Zhang Xiaolei, Yang Degang. Effects of urbanization on eco-environment in southern Xinjiang[J]. Journal of Arid Land and Resources and Environment, 2009, 23(12): 54-59.]
[44] 秦大河, 丁一汇, 王绍武, 等. 中国西部生态环境变化与对策建议[J]. 地球科学进展, 2002, 17(3): 314-319. [Qin Dahe, Ding Yihui, Wang Shaowu, et al. Ecological and environmental change in west China and its response strategy[J]. Advance in Earth Sciences, 2002, 17(3): 314-319.]
[45] 李宁, 龚世俊. 论宁夏地区生态移民[J]. 哈尔滨工业大学学报(社会科学版), 2003, 5(1): 19-24. [Li Ning, Gong Shijun. Ecological migration in Ningxia[J]. Journal of Harbin Institute of Technology (Social Sciences Edition), 2003, 5(1): 19-24.]
[46] 桑敏兰. 宁夏生态移民与城镇化发展研究[J]. 西北人口, 2005, 101(1): 37-39. [Sang Minlan. A research of Ningxia's ecological immigrant and development[J]. Northwest Population Journal, 2005, 101(1): 37-39.]
[47] 刘学敏. 西北地区生态移民的效果与问题探讨[J]. 中国农村经济, 2002(4): 47-52. [Liu Xuemin. Discussion on the effects and problems of ecological migration in northwest China[J]. Chinese Rural Economy, 2002(4): 47-52.]
[48] 孙心亮, 方创琳. 干旱区城市化过程中的生态风险评价模型及应用——以河西地区城市化过程为例[J]. 干旱区地理, 2006, 29(5): 668-674. [Sun Xinliang, Fang Chuanglin. Model and application of ecological risk appraisal in the course of urbanization in arid area[J]. Arid Land Geography, 2006, 29(5): 668-674.]
[49] 鲍超, 方创琳. 基于物元模型的西北干旱区城市环境质量综合评价——以河西走廊的张掖市为例[J]. 干旱区地理, 2005, 28(5): 659-664. [Bao Chao, Fang Chuanglin. Comprehensive evaluation on urban environmental quality in arid area of northwest China based on matter element model[J]. Arid Land Geography, 2005, 28(5): 659-664.]
[50] 陈科. 新疆兵团新型城镇化发展及对策研究[J]. 城市规划, 2012, 36(7): 23-31. [Chen Ke. A study on XPCC's new urbanization development and countermeasures[J]. City Planning Review, 2012, 36(7): 23-31.]
[51] 周玉斌, 陈科. 新疆生产建设兵团新型城镇化道路解析及其城乡规划体系构建探索[J]. 城市发展研究, 2012, 19(5): 34-43. [Zhou Yubin, Chen Ke. A study of XPCC's new urbanization and planning system construction[J]. Urban Studies, 2012, 19(5): 34-43.]
[52] 刘海霞. 新疆社会稳定与兵团城镇化建设探讨[J]. 中国劳动关系学院学报, 2015, 29(1): 97-100. [Liu Haixia. An analysis of social stability and Corps' urbanization in Xinjiang[J]. Journal of China Institute of Industrial Relations, 2015, 29(1): 97-100.]
[53] 倪超军, 赵雪冉. 新疆生产建设兵团城镇化发展道路的特殊性及战略意义[J]. 中国农业资源与区划, 2012, 33(2): 88-92. [Ni Chaojun, Zhao Xueran. Strategic significance and particularity of urbanization in Xinjiang Production and Construction Group[J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2012, 33(2): 88-92.]
[54] 汪丽, 李九全. 新型城镇化背景下的西北省会城市化质量评价及其动力机制[J]. 经济地理, 2014, 34(12): 55-61. [Wang Li, Li Jiuquan. Quality evaluation and mechanism of capital city urbanization in northwest China based on new urbanization[J]. Econom-

ic Geography, 2014, 34(12): 55-61.]

[55] 安瓦尔·买买提明. 推进新疆新型城镇化建设路径探索[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版), 2013, 34(6): 16-24. [Maimaitiming Anwaer. Approach towards to further new type urbanization in Xinjiang[J]. Journal of Xinjiang Normal University (Social Sciences), 2013, 34(6): 16-24.]

[56] 方创琳, 李广东. 西藏新型城镇化发展的特殊性与渐进模式及对策建议[J]. 中国科学院院刊, 2015, 30(3): 294-305. [Fang Chuanglin, Li Guangdong. Particularities, gradual patterns and countermeasures of new type urbanization in Tibet, China[J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2015, 30(3): 294-305.]

[57] 何艳冰, 黄晓军, 翟令鑫, 等. 西安快速城市化边缘区社会脆弱性评价与影响因素[J]. 地理学报, 2016, 71(8): 1315-1328. [He Yanbing, Huang Xiaojun, Zhai Lingxin, et al. Assessment and influencing factors of social vulnerability to rapid urbanization in urban fringe: A case study of Xi'an[J]. Acta Geographica Sinica, 2016, 71(8): 1315-1328.]

[58] 高志刚, 华淑名. 新型工业化与新型城镇化耦合协调发展的机理与测度分析——以新疆为例[J]. 中国科技论坛, 2015(9): 121-126. [Gao Zhigang, Hua Shuming. The mechanism and measurement analysis of the coupling coordinated development of new industrialization and new urbanization: Case study of Xinjiang[J]. Forum on Science and Technology in China, 2015(9): 121-126.]

[59] 张子龙, 陈兴鹏, 逯承鹏, 等. 宁夏城市化与经济增长和环境压力互动关系的动态计量分析[J]. 自然资源学报, 2011, 26(1): 22-33. [Zhang Zilong, Chen Xingpeng, Lu Chengpeng, et al. Econometric analysis of the dynamic interaction between urbanization and economic growth and environmental pressure: The case of Ningxia[J]. Journal of Natural Resources, 2011, 26(1): 22-33.]

[60] 王长建, 汪菲, 张小雷, 等. 干旱区经济增长对城镇化和生态环境压力的影响分析[J]. 中国科学院大学学报, 2014, 31(2): 206-213. [Wang Changjian, Wang Fei, Zhang Xiaolei, et al. Quantitative analysis of the economic growth influence on urbanization and ecological environment pressure in Xinjiang[J]. Journal of University of Chinese Academy of Sciences, 2014, 31(2): 206-213.]

[61] 潘竟虎, 刘莹. 甘肃省城镇化综合水平空间格局演变及驱动因素[J]. 人口与发展, 2012, 18(2): 40-47. [Pan Jinghu, Liu Ying. Spatial distribution of the comprehensive level of urbanization and its driving factors in Gansu Province[J]. Population & Development, 2012, 18(2): 40-47.]

[62] 高超, 金凤君, 雷军, 等. 干旱区绿洲城市经济系统脆弱性评价研究[J]. 经济地理, 2012, 32(8): 43-49. [Gao Chao, Jin Fengjun, Lei Jun, et al. Vulnerability assessment of economic system of oasis cities in arid area[J]. Economic Geography, 2012, 32(8): 43-49.]

[63] 徐雪, 马润平. 西北民族地区新型城镇化水平综合测度及金融支持研究——以宁夏回族自治区为例[J]. 现代城市研究, 2020(10): 75-80. [Xu Xue, Ma Runping. Comprehensive measurement of new urbanization level and financial support in northwest ethnic areas: A case study of Ningxia Hui Autonomous Region[J]. Modern Urban Research, 2020(10): 75-80.]

[64] 阿荣, 陈才, 董振华. 新型城镇化视角下的内蒙古城镇化发展水平综合评价研究[J]. 干旱区资源与环境, 2016, 30(10): 26-32. [A Rong, Chen Cai, Dong Zhenhua. Evaluation of urbanization level in Inner Mongolia Autonomous Region[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2016, 30(10): 26-32.]

[65] 刘晶, 何伦志. 丝绸之路经济带核心区新型城镇化驱动因素量化分析与对策——基于LASSO的变量筛选[J]. 干旱区地理, 2019, 42(6): 1478-1485. [Liu Jing, He Lunzhi. Quantitative analysis of new type urbanization driving factors and countermeasures in the core area of the Silk Road Economic Belt: Based on LASSO screening method[J]. Arid Land Geography, 2019, 42(6): 1478-1485.]

[66] 张小雷, 雷军, 段祖亮, 等. 近20年来新疆人文与经济地理学发展与展望[J]. 经济地理, 2018, 38(4): 9-18. [Zhang Xiaolei, Lei Jun, Duan Zuliang, et al. Prospect and 20-year retrospect of human economic geography in Xinjiang, China[J]. Economic Geography, 2018, 38(4): 9-18.]

[67] 林金萍, 雷军, 吴世新, 等. 新疆绿洲乡村聚落空间分布特征及其影响因素[J]. 地理研究, 2020, 39(5): 1182-1199. [Lin Jinping, Lei Jun, Wu Shixin, et al. Spatial pattern and influencing factors of oasis rural settlements in Xinjiang, China[J]. Geographical Research, 2020, 39(5): 1182-1199.]

[68] 周春山, 王宇渠, 徐期莹, 等. 珠三角城镇化新进程[J]. 地理研究, 2019, 38(1): 45-63. [Zhou Chunshan, Wang Yuqu, Xu Qiying, et al. The new process of urbanization in the Pearl River Delta[J]. Geographical Research, 2019, 38(1): 45-63.]

[69] 刘海猛, 方创琳, 毛汉英, 等. 基于复杂性科学的绿洲城镇化演进理论探讨[J]. 地理研究, 2016, 35(2): 242-255. [Liu Haimeng, Fang Chuanglin, Mao Hanying, et al. Mechanism of oasis urbanization: A theoretical framework based on complexity theory[J]. Geographical Research, 2016, 35(2): 242-255.]

[70] 李晓玲, 修春亮, 孙平军, 等. 安全导向的屯垦戍边地区城镇化转型研究——以新疆南疆四地州为例[J]. 地域研究与开发, 2016, 35(5): 67-71, 80. [Li Xiaoling, Xiu Chunliang, Sun Pingjun, et al. Security-oriented transformation development in reclaiming and garrisoning areas: Case study of four cities in southern Xinjiang[J]. Areal Research and Development, 2016, 35(5): 67-71, 80.]

[71] 马文参, 徐增让. 基于高分影像的牧区聚落演变及其影响因子——以西藏当曲流域为例[J]. 经济地理, 2017, 37(6): 215-223. [Ma Wencan, Xu Zengrang. Settlements change and its influencing factors in pastoral area based on high resolution remote sensing image: A case study of Dangqu Watershed in Tibet[J]. Economic Geography, 2017, 37(6): 215-223.]

[72] 杨永春, 穆焱杰, 张薇. 黄河流域高质量发展的基本条件与核心策略[J]. 资源科学, 2020, 42(3): 409−423. [Yang Yongchun, Mu Yanjie, Zhang Wei. Basic conditions and core strategies of high-quality development in the Yellow River Basin[J]. Resources Science, 2020, 42(3): 409−423.]

[73] 李俊杰, 米文宝, 宋永永, 等. 宁夏城乡收入差距时空分异及影响因素[J]. 农业现代化研究, 2016, 37(4): 785−793. [Li Junjie, Mi Wenbao, Song Yongyong, et al. Spatial-temporal differentiation and factors of urban-rural income gap in Ningxia[J]. Research of Agricultural Modernization, 2016, 37(4): 785−793.]

[74] 庞丽媛, 马晓钰. 贫困地区人均收入与其影响因素分析——以新疆南疆三地州地区为例[J]. 西北人口, 2018, 39(1): 119−126. [Pang Liyuan, Ma Xiaoyu. Per capita income and its influencing factors in poor areas: A case study of southern Xinjiang, three ground state[J]. Northwest Population Journal, 2018, 39(1): 119−126.]

[75] 贾元童, 崔骁勇, 刘月仙, 等. 内蒙古自治区干旱脆弱性评价[J]. 生态学报, 2020, 40(24): 9070−9082. [Jia Yuantong, Cui Xiaoyong, Liu Yuexian, et al. Drought vulnerability assessment in Inner Mongolia[J]. Acta Ecologica Sinica, 2020, 40(24): 9070−9082.]

[76] 梁变变, 石培基, 周文霞, 等. 河西走廊城镇化与水资源效益的时空格局演变[J]. 干旱区研究, 2017, 34(2): 452−463. [Liang Bianbian, Shi Peiji, Zhou Wenxia, et al. Spatiotemporal pattern evolution of urbanization and water resources benefits in the Hexi Corridor[J]. Arid Zone Research, 2017, 34(2): 452−463.]

[77] 冯霞. 新疆城镇化与生态环境耦合关系分析[J]. 地域研究与开发, 2016, 35(3): 123−127. [Feng Xia. Coupling relationship between urbanization and ecological environment of Xinjiang[J]. Areal Research and Development, 2016, 35(3): 123−127.]

[78] 唐志强, 秦娜. 张掖市新型城镇化与生态安全耦合协调发展研究[J]. 干旱区地理, 2020, 43(3): 786−795. [Tang Zhiqiang, Qin Na. Coupling development of new type urbanization and ecological security in Zhangye City[J]. Arid Land Geography, 2020, 43(3): 786−795.]

[79] 宋永永, 薛东前, 马蓓蓓, 等. 黄土高原城镇化过程及其生态环境响应格局[J]. 经济地理, 2020, 40(6): 174−184. [Song Yongyong, Xue Dongqian, Ma Beibei, et al. Urbanization process and its ecological environment response pattern on the Loess Plateau, China[J]. Economic Geography, 2020, 40(6): 174−184.]

[80] 雷军, 李建刚, 段祖亮, 等. 喀什城市圈城镇化与生态环境交互胁迫效应研究综述[J]. 干旱区地理, 2018, 41(6): 1358−1366. [Lei Jun, Li Jiangang, Duan Zuliang, et al. Research review on reciprocal coercing effect between urbanization and eco-environment in Kashgar metropolitan, Xinjiang, China[J]. Arid Land Geography, 2018, 41(6): 1358−1366.]

[81] 高新才, 杨芳. 西北地区城镇化与生态环境耦合协调度测度[J]. 城市问题, 2016(12): 26−33. [Gao Xincai, Yang Fang. Measurement of coupling coordination degree between urbanization and ecological environment in northwest China[J]. Urban Problems, 2016(12): 26−33.]

[82] 朱海强, 贡璐, 赵晶晶, 等. 丝绸之路经济带核心区城镇化与生态环境耦合关系研究进展[J]. 生态学报, 2019, 39(14): 5149−5156. [Zhu Haiqiang, Gong Lu, Zhao Jingjing, et al. Coupling relationship between urbanization and eco-environment in the core area of the Silk Road Economic Belt: A review[J]. Acta Ecologica Sinica, 2019, 39(14): 5149−5156.]

[83] 帕孜丽娅木·木力提江, 孜比布拉·司马义, 颉渊, 等. 新疆城镇化与生态环境耦合协调发展时空区域差异评价研究[J]. 环境污染与防治, 2017, 39(9): 1043−1047. [Mulitijiang Paziliyamu, Simayi Zibibula, Xie Yuan, et al. Study on the evaluation of regional spatio- temporal comparative analysis of coordinated development between urbanization and ecological environment in Xinjiang[J]. Environmental Pollution & Control, 2017, 39(9): 1043−1047.]

Visual analysis of urbanization in arid land based on CiteSpace

ZHOU Chunshan[1,2], CHEN Kairui[1], Bahram ZIKIRYA[3]

(1. The School of Geography and Planning, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510275, Guangdong, China; 2. Key Laboratory of the Sustainable Development of Xinjiang's Historical and Cultural Tourism, Xinjiang University, Urumqi 830049, Xinjiang, China; 3. College of Tourism, Xinjiang University, Urumqi 830049, Xinjiang, China)

Abstract: Arid land, which is a typical region of western China and plays an important role in China's regional development strategy, has attracted significant attention. As a significant path for China's development, urbanization has become a vital topic in academic research. Influenced by national macropolicies, relevant research on arid land urbanization is constantly emerging, and the knowledge framework is continuously evolving. Although there are related reviews in specific fields, no comprehensive review has been conducted on the knowledge evolution of urbanization in arid land. This paper summarizes the knowledge evolution process of relevant research on urbanization in arid land and analyzes research trends and hot spots. It is expected to make some basic contributions to the next stage of research, provide support for rethinking urbanization in arid land, and promote high-quality development and new urbanization in arid land. To systematically sort out the research overview and knowledge evolution and have a deeper understanding of the research in different periods, we analyzed 2703 articles on urbanization in arid land from 1984 to 2020 using bibliometric analysis and knowledge map visualized technology. We consider research papers on urbanization in arid land in the collection of Chinese core journals (A Guide to the Core Journal of China, Chinese Science Citation Database, Chinese Social Science Citation Index) and dissertations in China National Knowledge Infrastructure as the object of study. The quantitative characteristics of published papers, scientific cooperation network of core authors and institutions, research topic and historical research hotspots in different periods are analyzed by time distribution, co-occurrence knowledge mapping of authors and institutions, co-occurrence knowledge mapping of keywords and burst term test separately, and their evolution are summarized. The research suggests the following. (1) The research stages can be divided into four periods, and many important institutions and scholars have emerged. The number of related papers increases first and then decreases, and the research period can be divided into four stages: naissance stages (1984—2001), rapid stages (2002—2010), flourishingly stages (2011—2015), and maturity stages (2016—2020). Apart from the Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research in CAS and the University of Chinese Academy of Sciences, the main institutions are academies in arid land. Meanwhile, many scholars contribute significantly. (2) New research topics and hotspots are constantly emerging. In the knowledge evolution process, scholars focus on small towns and township enterprises, process and power of urbanization, urbanization of Xinjiang production and construction corps, new urbanization, coupling, and coordination of ecological environment. Industrialization, Silk Road Economic Belt, and characteristic towns have also become historical hotspots. (3) The research on urbanization in arid land is closely related to the policy background in each period. Related research is essential in implementing national and regional development strategies and exploring urban and rural development in arid land. In the future, research on urbanization in arid land should focus more on high-quality development.

Key words: urbanization; arid land; research theme; bibliometric analysis; CiteSpace